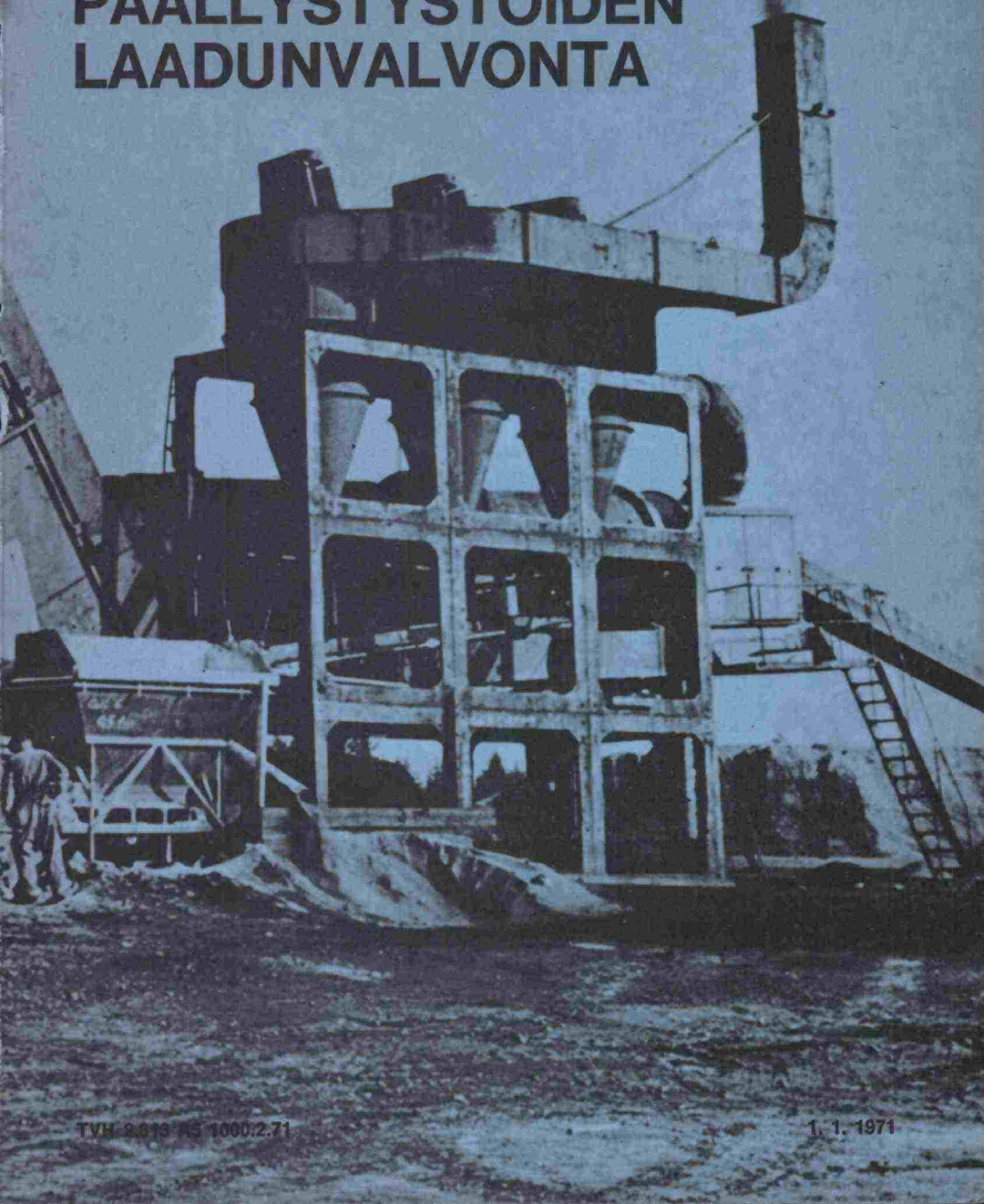


TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

# PÄÄLLYSTYSTÖIDEN LAADUNVALVONTA



# PÄÄLLYSTYSTÖIDEN LAADUNVALVONTA

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Kiviaines .....	3
2. Sideaineet .....	3
3. Tartukkeet .....	4
4. Massanäytteet .....	5
4.1 Yleistä .....	5
4.2 Kuumana sekoitettavat massat .....	5
4.3 Kylmänä sekoitettavat massat .....	7
4.4 Tutkimustulosten huomioonottaminen työn suorituksessa .....	7
5. Päälystenäytteet .....	8
6. Näytteiden lähettäminen .....	9
7. Ilmoitukset .....	9
8. Liiteluettelo .....	10

# PÄÄLLYSTYSTÖIDEN LAADUNVALVONTA

## 1. KIVIAINES

1. Päällystystarkoituksiin valmistettavan ja hankittavan kiviaineksen laadunvalvonta on suoritettava murskaustyön laadunvalvontaohjeiden (TVH 2.814) mukaisesti. Rakennuttaja toimittaa valmistamansa tai hankkimansa kiviaineksen laatututkimustulokset työn suorittajalle.
2. Työn suorittajalla tulee olla päällystystyötä varten hankkimastaan kiviaineksesta murskaustyön laadunvalvontaohjeiden edellyttämät selvitykset. Nämä selvitykset on lähetettävä hyvissä ajoin ennen päällystystyön aloittamista maatutkimustoimistolle. Edelleen kustakin käytettävästä kiviaineslajitteesta on lähetettävä 20 kg:n näyte laatu- ja suhteitustutkimuksia varten rakennuttajalle osoitteella Maatutkimustoimiston laboratorio, Mäkkylä Pitäjänmäki. Työ voidaan aloittaa sitten, kun rakennuttaja on ilmoittanut päällystermassin suhteitusohjeavot.
3. Kultakin sekoitusasemalta, jolla käytetään täytejauheena kalkkikivijauhetta tai sammutettua kalkkia, lähetetään yksi näyte sanottua ainesta Maatutkimustoimiston laboratorioon. Näyte, n. 1 kg, otetaan viimeistään silloin, kun noin neljännes työmaan päällystystyöstä on valmis. Tämän lisäksi on näyte otettava myös silloin, kun havaitaan, että täytejauheen laatu on muuttunut. Täytejauhenäytteen ottaa ja lähettää rakennuttajan edustaja. Näyte on otettava työn suorittajan edustajan läsnäollessa keskimääräisnäytteenä jauhevaraston kolmesta tai useammasta kohdasta. Näytteestä tutkitaan sen laatuominaisuudet.
4. Jos osoittautuu tarpeelliseksi, voidaan varastossa olevasta kiviaineksestä suoritetaan murskaustyön aikana tehtyjä määrityksiä täydentäviä tutkimuksia. Ne on suoritettava murskaustyön laadunvalvontaohjeissa sanotulla tavalla.

## 2. SIDEAINEET

1. Rakennuttajan edustaja ottaa sideainenäytteet ja lähettää ne tutkittaviksi Maatutkimustoimiston laboratorioon. Näytteet otetaan sekoitusasemalta siten, että kustakin sekoitusasemalla käytettävästä sideainelaadusta otetaan yksi näyte. Näytteet otetaan silloin, kun noin neljännes sekoitusasemalla tehtävästä päällystystyöstä on valmis.



2. Näytemäärä on noin 3 kg. Näyte otetaan sideaineen toimittajan kuljetussäiliön keskiosasta erityisellä näytteenottolaitteella. Laitteen säiliö on puhdistettava huolellisesti ennen näytteenottoa pölystä, vanhasta sideaineesta ja pesuliuottimista. Näyte kaadetaan välittömästi lähetysastiaan, joka suljetaan ilmatiiviisti. Astian on oltava huolellisesti puhdistettu. Lähetysastiana käytetään peltipurkkia.
3. Maatutkimustoimiston laboratorio tutkii näytteestä sen laatuominaisuudet. Lisäksi osa noin joka kolmannelle näytteestä lähetetään maatutkimustoimiston toimesta edelleen Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen Tielaboratorioon tutkimuksia varten.
4. Jos on aihetta otaksua, ettei työmaalle toimitettu sideaine täytä vaatimuksia, lähetetään siitä edellä sanottujen lisäksi näyte tutkimuksia varten Maatutkimustoimiston laboratorioon.

### 3. TARTUKKEET

1. Rakennuttajan edustaja ottaa tartukenäytteet ja lähettää ne tutkittaviksi Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen Tielaboratorioon. Kustakin piirissä käytettävästä erilaisesta tartuke-erästä on otettava yksi näyte. Näyte on otettava ja lähetettävä välittömästi tartuke-erän tultua piiriin käyttöön.
2. Näytemäärä on 200 g. Näyte on otettava säilytysastian sisäosasta vähintään 10 cm:n syvyydeltä pinnasta lukien. Tällöin on varottava, ettei tartuketta tule iholle, suuhun tai silmiin. Tartukkeen käsittelyssä on noudatettava ao. turvallisuusohjeita. Tartukenäyte lähetetään peltiastiassa, joka suljetaan ilmatiiviisti. Astian on oltava huolellisesti puhdistettu. Valtion teknillinen tutkimuslaitos tutkii näytteestä sen laatuominaisuudet. Tulokset lähetetään tiedoksi tie- ja vesirakennuslaitokselle (tierakennusosasto, maatutkimustoimisto ja ao. piirikonttori) sekä tartukkeen toimittajalle.
3. Valmistettaessa kylmänä sekoitettavia massoja määritetään sideaineen tarttuvuus kiviainekseen aina välittömästi tartukkeen lisäyksen jälkeen sekä jatkuvasti 200 tonnin massaerän välein. Rakennuttajan edustaja huolehtii näiden kokeiden tekemisestä. Koe on suoritettava liitteessä no 9 annettujen ohjeiden mukaisesti. Tulokset on merkittävä massanäytteiden tutkimuslomakkeeseen (TVH n:o 2.541).
4. Tartukenäyte on otettava ja lähetettävä tutkittavaksi myös silloin, kun on aihetta otaksua, ettei tartuke ole laadultaan kelvollista.

## 4. MASSANÄYTTEET

### 4.1 Yleistä

Jäljempänä tässä kohdassa olevat ohjeet koskevat massanäytteiden perusteella tapahtuvaa päällystystyön laadunvalvontaa. Näiden ohjeiden mukaan työn suorittaja huolehtii tähän laadunvalvontaan liittyvien laboratoriotöiden suorituksesta kuumana sekoitettavien massojen osalta. Rakennuttajan edustaja valvoo työn suorittajan laboratoriotutkimuksia sekä suorittaa tarkistusmäärittämiä, joista saadut tulokset otetaan huomioon massan laatua arvosteltaessa. Kylmänä sekoitettavien massojen osalta rakennuttajan edustaja huolehtii aina kaikkien työn-aikaiseen laadunvalvontaan liittyvien tehtävien suorituksesta.

Ennen työn aloittamista työn suorittaja ja rakennuttaja tarkastavat yhdessä laboratoriovälineensä ja suorittavat tarkistusmäärittämiä seulonnan ja vaakojen tarkistuksen.

Laboratoriossa joudutaan käsittelemään terveydelle ja paloturvallisuudelle vaarallisia aineita. Laboratoriotöissä on noudatettava liitteessä no 1 esitettyjä turvallisuusohjeita.

Päällystemassassa ja valmiissa päällysteessä esiintyvän vian toteaminen ja poistaminen on useasti vaikeaa. Tämän vuoksi liitteissä no 2 ja 3 selostetaan tavallisimpia päällystemassassa ja päällysteessä esiintyviä vikoja sekä niiden aiheuttajia.

Näissä ohjeissa esitetty massa- ja muiden näytteiden ottamis- ja tutkimisjärjestelmä voi vaikuttaa monimutkaiselta. Jotta järjestelmästä saadaan selkeä yleiskuva, liitteessä no 4 esitetään yhteenveto laadunvalvontaan kuuluvista tehtävistä.

### 4.2 Kuumana sekoitettavat massat

(Ab, HAb, SAB ja Bsk)

1. Työn suorittajan on otettava yksi näyte kunkin sekoitusaseman jokaisesta alkavasta 400 tonnin (Bsk 600 tonnin) massaerästä ja tutkittava siitä sideainemäärä ja kiviaineksen rakeisuus. Koemassaa valmistettaessa on kuitenkin otettava ja tutkittava vähintään yksi näyte jokaisesta koneiston eri suhteitusarvoilla valmistettavasta massaerästä. Näyte on otettava ja tutkittava myös silloin, kun koneiston vaakalukemia muutetaan koemassavaiheen jälkeen. Erityistä koemassaa ei kuitenkaan tarvitse valmistaa sellaisesta massalaadusta, jonka yhteistarve on alle 1000 tonnia.
2. Valmistettaessa asfalttibetoni- tai sora-asfalttibetonimassaa on rakennuttajan edustajan valmistettava kolme Marshall-koekappaletta kutakin alkavaa 1600 tonnin massaerää kohti (ts. joka neljänneestä em. massanäytteestä) Maatutkimustoimiston laboratoriossa suoritettavia tutkimuksia varten.
3. Massanäyte on otettava aina kuorma-auton lavalta 5...7 eri kohdasta lavan laita- ja keskiosista. Näytettä ei saa ottaa kuorman pinnasta. Näytteen määrä on 6...9 kg. Näyte sekoitetaan huolellisesti ja jaetaan nel-

jään osaan. Vastakkaiset kaksi osaa yhdistetään ja jaetaan uudelleen neljään osaan. Tämän jälkeen vastakkaiset neljännekset yhdistetään ja niiden muodostama osanäyte käytetään tutkimukseen. Maksimi raekoosta riippuen on sideainemäärän ja rakeisuuden tutkimista varten käytettävän näytteen määrän oltava:

Maks.raekoko	Näytemäärä
≤ 12 mm	> 1000 g
≤ 20 "	> 1250 "
> 20 "	> 1500 "

- Sideainemäärä on määritettävä keinu-suodatusmenetelmällä tai sentrifuugimenetelmällä tai muulla vastaavan tarkkuuden antavalla tavalla. Kojeiden ja laitteiden sekä käytettävien laboratoriomenetelmien on oltava rakennuttajan hyväksymät. Sideainemäärä- ja rakeisuusmääritysten on oltava suoritettu ja saatettu rakennuttajan edustajan tietoon viimeistään silloin, kun näytteenoton jälkeen on massaa valmistettu 400 tonnia.
- Keinu-suodatusmenetelmää käytettäessä, suoritettaessa seulontoja ja valmistettaessa Marshall-koekappaleita on noudatettava oheisissa liitteissä no 5,6; ja 7 annettuja ohjeita.
- Rakennuttajan edustaja valvoo työn suorittajan näytteenottoa ja laboratorio-tutkimuksia ja tutkii rinnakkaisnäytteitä määräten niistä sideainemäärän ja kiviaineksen rakeisuuden. Rinnakkaisnäyte otetaan edellä kohdassa 3 tarkoitetuista osanäytteistä. Rakennuttajan edustaja tutkii yleensä rinnakkaisnäytteen joka neljännestä massamäärän perusteella otettavasta näytteestä (1600 tonnin välein Bsk kuitenkin 2400 tonnin välein) ja tarvittaessa useamminkin. Jos rakennuttajan ylivalvoja katsoo aiheelliseksi, tutkii rakennuttajan edustaja rinnakkaisnäytteet myös kaikista koemassavaiheessa otettavista näytteistä.
- Rakennuttajan ja työn suorittajan tutkimustuloksia verrataan toisiinsa. Jos samasta näytteestä saaduissa sideainemäärätuloksissa esiintyy suurempaa keskinäistä poikkeamaa kuin  $\pm 0,2$  %-yksikköä, on kummankin osapuolen tarkistettava huolellisesti kojeensa ja kokeensa suoritustapa sekä tarvittaessa suoritettava uusintamäärittäyksiä. Samoin on meneteltävä, jos rakeisuustuloksissa esiintyy normaalia suurempaa keskinäistä hajontaa. Tarvittaessa on tällöin suoritettava vertailuseulontoja samalla kiviaineksella.
- Rakennuttajan ja työn suorittajan tutkimustulokset on merkittävä lomakkeelle TVH 2.542. Tutkimustulokset on saatettava välittömästi kummankin osapuolen tietoon.



### 4.3 Kylmänä sekoitettavat massat

(Bls ja Ös)

1. Rakennuttajan edustaja huolehtii massanäytteiden ottamisesta ja tutkimisesta. Näytteitä on otettava vähintään 1 kpl kunkin sekoitusaseman jokaisesta alkavasta 400 tonnin massaerästä ja tutkittava siitä sideainemäärä, vesipitoisuus ja kiviaineksen rakeisuus. Näyte on otettava ja tutkittava aina myös silloin, kun koneiston suhteitusarvoja muutetaan.
2. Näytteenotossa ja jakamisessa noudatetaan edellä kuumana sekoitettavien massojen osalta annettuja ohjeita. Näytemäärä on kuitenkin 4...6 kg.
3. Sideainemäärä ja vesipitoisuus on määritettävä Soxhlet-menetelmällä. (liite no 8). Kiviaineksen rakeisuus ja sideaineen tarttuvuus kiviainekseen on määritettävä liitteissä no 6 ja 9 annettujen ohjeiden mukaan.
4. Koetulokset on merkittävä lomakkeelle TVH no 2.541. Lomakkeelle on lisäksi merkittävä koneiston mittarien näytteenottoaikana osoittama sideainemäärän arvo paino-%:na. Tutkimustulokset on saatettava välittömästi työn suorittajan tietoon.

### 4.4 Tutkimustulosten huomioonottaminen työn suorituksessa

1. Päälystetyöselitysten mukaan on ennen varsinaisen työn aloittamista määrittävä koesekoituksella päälystemassan kokoomus ja tarpeellinen sekoitus-aika. Varsinaisen työn aloittaminen ei ole sallittua ennen kuin laboratorio-määritysten perusteella on todettu, ettei sideainemäärän ja kiviaineksen rakeisuus poikkea ohjearvoista enempää kuin työselityksissä on määrätty (sideainemäärä; Ab, HAB ja SAB  $\pm$  0,2 %-yksikköä sekä Bsk, Bls ja Ös  $\pm$  0,4 %-yksikköä).
2. Kun koemassa on hyväksytty ja varsinainen päälystystyö on alkanut, jatketaan laboratoriovalvontaa kohdissa 4.2 ja 4.3 annettujen ohjeiden mukaan. Jos tällöin jonkin näytteen koetulokset osoittavat sideainemäärän tai kiviaineksen rakeisuuden poikkeavan ohjearvoista enemmän kuin työselityksissä on sallittu, on ensiksi tarkistettava, ettei näytteenotossa ja kokeen suorituksessa ole virheellisyyksiä. Jos näytteenotossa tai kokeen suorituksessa havaitaan virheellisyyksiä, on nämä tulokset hylättävä ja välittömästi otettava ja tutkittava uusi näyte, jonka tulosten perusteella harkitaan jatkotoimenpiteet. Jos kokeen suorituksessa ei kuitenkaan havaita virheitä, on silti heti otettava ja tutkittava uusi näyte. Mikäli tästäkin näytteestä saadut tulokset ylittävät sallitut hajontarajat, on siitä ilmoitettava välittömästi työn suorittajalle ja rakennuttajaa edustavalle valvojalle, joiden tulee sopia tilanteen korjaamisesta. Tällöin on tarvittaessa valmistettava uudet koemasat ja tehtävä laboratoriokokeet kohdassa 1 esitetyn mukaisesti. Tuloksia arvosteltaessa käytetään yhden desimaalin tarkkuuteen pyöristettyjä sideainemäärätuloksia ja rakeisuustuloksia seuloilla 0,074...4mm. 6 mm:n seulasta ylöspäin käytetään kokonaislukuja.



3. Jos rakennuttajan edustajan ja työn suorittajan rinnakkaisnäytteistä saadut laboratoriotulokset poikkeavat toisistaan niin, että toisen mukaan massa ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, eikä kummankaan suorittamassa kohteessa havaita virheellisyyksiä, lasketaan koetulosten keskiarvo ja tarvittavat toimenpiteet harkitaan keskiarvotulosten perusteella.
4. Työn valmistuttua verrataan urakoitsijan ja työn suorittajan tutkimustuloksia keskenään sekä niiden keskiarvoa todelliseen käytettyyn sideainemäärään. Tällöin kiinnitetään erityistä huomiota tulosten hajontaan.
5. Rakennuttaja voi erityisissä tapauksissa määrätä, että massan laatu arvostellaan pelkästään rakennuttajan edustajan suorittamien laboratoriotutkimusten perusteella. Tällöin on työn suorittajan korvattava rakennuttajalle sen laboratoriotutkimuksista aiheutuneet kustannukset.
6. Jos päällystystyön aikana osoittautuu, että työssä noudatettavaksi annetun suhteitusohjeen noudattaminen sallittujen hajontojen puitteissa on massatutkimusten mukaan vaikeaa, on tästä heti tehtävä ilmoitus sekä perusteltu muutosehdotus Maatutkimustoimistolle. Puhelimitse tehdyt esitykset on varmennettava kirjallisesti.
7. Päällystystyön valmistuttua siitä on käytettävissä VTT:n päällystenäytteistä saamat tulokset sekä työn suorittajan ja rakennuttajan massanäytteistä saamat tulokset. Niitä verrataan keskenään. Tuloksista laadittujen tilastollisten selvitysten avulla voidaan tehdä tulosten oikeellisuutta koskevia johtopäätöksiä.

## 5. PÄÄLLYSTENÄYTTEET

1. Päällystenäytteitä otetaan Ab-, Hab-, Sab- ja Bsk-päällysteistä. Kunkin ao. päällysteen työselityksessä on annettu ohjeet näytemääristä, niitten otto- kohdista ja -ajasta sekä tutkimuksista.
2. Työn suorittajan ja rakennuttajan edustajat ottavat yhdessä päällystenäytteet. Näytteenotosta on laadittava pöytäkirja, jonka kumpikin osapuoli allekirjoittaa ja joka pannaan työmaapäiväkirjan liitteeksi. Näytteenottokohdista ei saa porata muita näytteitä kuin VTT:n tielaboratorioon lähetettävät näytteet. Ne on pakattava laatikoihin ja lähetettävä heti tutkittavaksi.
3. Työn suorittaja huolehtii näytteiden porauksesta ja lähettämisestä. Näytteet on otettava noin kahden viikon välein ja lähetettävä välittömästi Valtion teknilliseen tutkimuslaitokseen tutkittaviksi. Lähetys on suoritettava VTT:n lomakkeella T n:o 246. 294/7 ja noudatettava siinä annettuja täydentäviä ohjeita. VTT pyrkii toimittamaan näytteiden tutkimustulokset välittömästi rakennuttajan ja työn suorittajan tietoon.

4. Kun päällystystyö (Ab, Hab, Sab, ja Bsk) suoritetaan TVL:n omalla kalustolla, on näytteet luonnollisesti porattava omilla porauslaitteilla. Nämä näytteet toimitetaan em. VTT:n lomakkeella Maatutkimustoimiston laboratorioon tutkittaviksi.

## 6. NÄYTTEIDEN LÄHETTÄMINEN

1. Tutkittavaksi lähetettävän näytteen mukaan on liitettävä ainakin seuraavat tiedot:
  1. Työn numero
  2. Tieosa
  3. Sekoitusasema ja sen osoite
  4. Näytteenottokohta ja -aika
  5. Näytteen laatu
  6. Tarvittavat tutkimukset
  7. Näytteen edustaman aineksen käyttötarkoitus
  8. Näytteen ottaja
2. Kun näyte lähetetään Maatutkimustoimiston laboratorioon, on käytettävä näytteen lähetyslomaketta TVH 2.539 (Liite no 10).
3. Kun näyte lähetetään Valtion teknilliseen tutkimuslaitokseen, on noudatettava sen erikseen antamia ohjeita. Päällystenäytteet on aina lähetettävä VTT:n lomakkeella T n:o 246.294/T (liite no 11) ja muut näytteet lomakkeella T n:o 262.308/2 (liite no 12).
4. Näytteen lähettäjä maksaa lähetyskustannukset. Näytteet on aina pakattava siten, ettei pakkaus rikkoudu kuljetuksen aikana ja aiheuta vahinkoa muille kuljetettaville tavaroille. Lähetyksessä vaurioitunutta näytettä ei tutkita.

## 7. ILMOITUKSET

1. Aloittamisilmoitus; Rakennuttajan edustajan on täytettävä ja lähetettävä päällystystyön aloittamisilmoitus heti työn alettua. Tämä ilmoitus tehdään kustakin päällystysohjelmassa eri numerolla olevasta työmaasta ja myös kustakin ns. piirin omasta päällystystyöstä. Siihen käytetään lomaketta TVH 3.381 (liite no 13). Ilmoitus lähetetään Tierakennusosastolle ja Maatutkimustoimistolle sekä VTT:n Tielaboratoriolle tiedoksi.
2. Viikkoilmoitus; Rakennuttajan edustajan ja työn suorittajan on laskettava kunkin viikon aikana suorittamiensa tutkimusten tuloksista keskiarvot ja merkittävät ne lomakkeelle TVH 2.542 tai TVH 2.541 (liitteet no 14 ja 15). Nä-

mä viikkoilmoitukset on heti (viimeistään maanantaina) toimitettava tarkkailutoimenpiteitä hoitamaan määrätylle rakennuttajan edustajalle.

3. Lopettamisilmoitus; Rakennuttajan edustajan on täytettävä ja lähetettävä päällystystyön lopettamisilmoitus heti työn päätyttyä. Ilmoitus tehdään lomakkeelle TVH 3.383 (liite no 16). Se lähetetään tiedoksi kuten aloittamisilmoituskin Tierakennusosastolle ja Maatutkimustoimistolle sekä VTT:n Tielaboratoriolle.
4. Tutkimustulosten yhteenvedot; Työn valmistuttua on rakennuttajan edustajan sekä työn suorittajan laadittava heti yhteenvedo tutkimustuloksistaan lomakkeelle TVH 2.550 (liite no 17). Nämä yhteenvedot on laadittava eri lomakkeille ja lähetettävä lopettamisilmoituksen mukana tiedoksi Maatutkimustoimistolle. Työn suorittajan on merkittävä näytteensä juoksevilla numeroilla. Rakennuttajan edustajan on merkittävä tutkimansa rinnakkaisnäytteet työn suorittajan numerointia vastaavilla numeroilla.

## 8. LIITELUETTELO

- Liite no 1: Laboratorioita koskevia turvallisuusohjeita TVH 2.817
- 2: Asfalttimassassa esiintyvät viat
  - 3: Asfalttipäällysteessä esiintyvät viat
  - 4: Yhteenvedo laadunvalvontatehtävistä
  - 5: Sideainemäärän määrittäminen keinu-suodatusmenetelmällä
  - 6: Rakeisuuden määrittäminen massanäytteestä erotetusta kiviaineksesta
  - 7: Marshall-koekappaleiden valmistaminen
  - 8: Sideainemäärän määrittäminen Soxhlet-menetelmällä
  - 9: Tarttuvuuskoe
  - 10: Näytteen lähetyslomake TVH 2.539
  - 11: Päällystenäytteiden ottolomake T n:o 246.294/7
  - 12: Tutkimustilaus T n:o 262.308/2
  - 13: Aloittamisilmoitus TVH 3.381
  - 14: Asfalttimassan tutkimuslomake TVH 2.542
  - 15: Öljy- ja bitumiliuossoramassan tutkimuslomake TVH 2.541
  - 16: Lopettamisilmoitus TVH 3.383
  - 17: Yhteenvetolomake TVH 2.550



# LABORATORIOITA KOSKEVIA TURVALLISUUSOHJEITA

1. Laboratorioon on järjestettävä hyvä tuuletus, miel. koneellinen ilmanpoisto, jotta lämpökaapissa ja suodatinastiassa tms. laitteissa haihtuvien liuottimien höyry ei jäisi laboratorion ilmatilaan, jossa se voi aiheuttaa terveydelle tai paloturvallisuudelle vaarallisen seoksen.

3. Laboratoriossa on oltava apteekista saatava pieni ensiapupakkaus, jota on säilytettävä erillään sellaisesta tilasta, jossa käsitellään myrkyllisiä kemikaleja. Pakkauksessa on oltava erikseen palovammojen hoitoon tarkoitettuja aineita.

2. Laboratoriossa on oltava vähintään 6 kg jauhesammutin, joka on sijoitettava helposti saatavaksi näkyvään paikkaan lähelle ovea, mutta kauas mahdollisesti syttyvistä kohteista, lämpökaapista ja soxhletlaitteesta.

4. Laboratoriossa käytettävistä aineista:

– Bitumin leimahduspiste (ts. se lämpötila, jossa aineen pinnalle kehittyy niin paljon kaasua, että se sytytettyänsä syttyy) on yli 250°. Koska bitumi on jähkkyä saattaa se lämmitettäessä paikallisesti ylikuumentua, jolloin syttymisvaara on lähellä. Syttynyt bitumi sammutetaan tukehduttamalla tai jauhesammuttimella, vettä ei pidä käyttää.

– Bitumiliuokset ja ksyleeni kuuluvat palavien nesteiden II luokkaan (leimahduspiste yli +20°C mutta alle +55°C) ja tieöljyt III luokkaan (leimahduspiste 55–100°C). Jos laboratoriossa käsitellään näitä aineita, on siellä tupakointi kielletty. Tislatessa on pidettävä huolta siitä, että jäähdytys on tehokas ja että kuumaa helposti syttyvää kaasua ei kerry laboratorioon. Kojeistossa olevan nesteen lisäksi näitä nesteitä saa sisällä laboratorioissa säilyttää ilman erikoislupaa korkeintaan 25 l metallisessa räjähdysvaarattomassa astiassa (asetus 335/1954 ja päätös 498/1954). Syttynen liuoksen tai liuottimen sammuttamiseen käytetään jauhe- ja hiilihapposammutinta.

– Otettaessa näytteitä lämpimistä palavista nesteistä on oltava erittäin varovaisia tulen suhteen. Tupakointi on ehdottomasti kielletty ja nylon tms. keinokuituvaatteiden hankauksesta tai lakkapintaisesta jakkarasta kehoon kertynyt staattinen sähkövaraus on ennen näytteenottoa purettava koskettamalla maahan yhteydessä olevaa metallia, ettei näytettä otettaessa syntyisi kipinöitä.

– Nestekaasu on I luokan (leimahduspiste alle +20°C) palava neste. Sen käsittelyssä on otettava huomioon asetuksen 471/1964 sekä TVH:n kirjeen Ko-995/3. 5. 1965 säännökset ja ohjeet kuljetuksesta, säilytyksestä

ja käytöstä. Laboratoriossa saa sisällä säilyttää yhtä kork. 11 kg neste-kaasupulloa. Sen on oltava pystyssä, venttiili ylöspäin ja sellaisessa paikassa, ettei se tulipalon sattuessa estä vapaata poistumista huoneesta. Pullon tulee sijaita yli 0,5 m päässä liedestä tms. lämmityslaitteesta ja välissä on oltava asbestilevy. Letkun tulee olla asetuksen mukainen ja sen pituus saa olla korkeintaan 1,2 m. Letku ja liitokset on muuttojen yhteydessä tarkistettava. Jos nestekaasua käytettäviä laitteita on huoneessa useita, ja jos kaasu otetaan niihin yhdestä sisällä olevasta pullosta, kaasun siirtoon on käytettävä kupari- tai teräsputkea. Tällöin asennuksen tekee piirin ns. nestekaasumies.

– Metylenkloridi ja trikloretyleeni ovat helposti haihtuvia liuottimia, jotka eivät pala. Ne ovat myrkyasetuksen (612/1969) mukaan ns. II luokan myrkyjä. Niiden käsittelyssä on noudatettava myrkyasetuksen säännöksiä. Niistä kehittyvien liuotinhöyryjen hengittämistä on vältettävä, koska ne lyhytaikaisen huumaimisen lisäksi saattavat jatkuvasti käytettynä aiheuttaa myrkytystilan. Jos laboratoriossa käsitellään näitä liuottimia on siellä tupakointi kielletty, koska ne hajoavat hehkuussa savukkeessa muiksi erittäin myrkyllisiksi yhdisteiksi, jotka tupakoitaessa joutuvat vedetyiksi keuhkoihin. Kaikki työt, joissa joudutaan käsittelemään liuottimia (metylenkloridi, trikloretyleeni, ksyleeni) on mahdollisuuksien mukaan tehtävä vetokaapissa.

– Tartukkeena käytettävät aineet palavat huonosti. Ne ovat myrkyllisiä. Niitä käsitellessä on oltava kuitenkin varovaisia, sillä erälle henkilölle ne kosketuksesta aiheuttavat äkillisen ohimenevän ihottuman. Tartukkeen käsittelyssä käytettävät muov- tai kumikäsiineet on säilytettävä erikoisessa laatikossa tms. paikassa erillään papereista, ruokatarvikeista jne. Tartukkeiden varastoimisessa ja säilytyksessä on huolehdittava siitä, että ne eivät ole lasten tai muiden asiaa tuntemattomien käsiteltävissä. Töiden päätyttyä on sekoitusasema puhdistettava huolellisesti tartukkeista.

5. Liuottimia, öljyjä, tartukkeita yms. ei saa kaataa maahan vaan ne on hävitettävä polttamalla tms. keinolla. Liuottimet voidaan puhdistaa tislamalla uudelleen käyttöä varten. Maahan kaadetut aineet saattavat turmella lähialueen pohjaveden, mikä on otettava huomioon niiden käsittelyssä.

6. Laboratorion sähköasennustöiden tulee olla hyväksytyn asentajan suorittamat ja asianmukaisesti tarkastetut.

7. Asiantomien henkilöiden oleskelu laboratoriossa ei ole sallittu.



## MAHDOLLISET VIAT JA NIIDEN AIHEUTTAJAT

[illegible]

A- annos- ja jatkuvatoimiset koneistot. B- annoskoneistot. C- jatkuvatoimiset koneistot.

Lähde: The Asphalt Handbook 1965

## A S F A L T T I P A A L L Y S T E

## MAHDOLLISET VIAT JA NIIDEN AIHEUTTAJAT

[illegible]

Yhteenveto päälylystyön aikana suoritetavista  
laadunvalvontatehtävistä

Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen tielaboratorioon lähetettävät näytteet	Maatutkimustoimiston laboratorioon lähetettävät näytteet	Työn suorittajan kenttälaboratorio-tutkimukset	Rakennuttajan kenttälaboratorio-tutkimukset	Ilmoitukset
<p>1. Tartukenäyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jokaisesta piirissä käytettävistä erilaisesta tartuke-erästä lähetetään näyte (200 g) tielaboratorioon tutkittavaksi.</li> <li>- Näytteen ottaa ja lähettää rakennuttaja.</li> </ul> <p>2. Päälylystyönäytteet (Ab, HAB, SAB ja Bsk)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Näytteitä otetaan yksi sarja levityskaistan yhtä kilometriä kohti. Yli 5 km olevalta osalta voidaan näytteiden otto vähentää yhteen sarjaan kahta levityskaistan kilometriä kohti. Näytteet on lähetettävä heti tutkittavaksi.</li> <li>- Ensimmäiset sarjat otetaan kun päälylystyö on valmistunut noin 20.000 m<sup>2</sup>. Tämän jälkeen näytteet otetaan kahden viikon välein.</li> <li>- Näytteet ottaa ja lähettää työn suorittaja</li> </ul>	<p>1. Täytejauhenäyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Työmaalla käytettävästä kalkkikivijauheesta ja hienokalkista on lähetettävä yksi näyte (1 kg) tutkittavaksi.</li> <li>- Näyte otetaan kun noin neljännes päälylystyöstä on valmis.</li> <li>- Näytteen ottaa ja lähettää rakennuttaja.</li> </ul> <p>2. Sideainenäyte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sekoittamalta on lähetettävä yksi sideainenäyte (3 kg) jokaisesta käytettävästä sideaineladusta.</li> <li>- Näyte otetaan kun noin neljännes päälylystyöstä on valmis.</li> <li>- Maatutkimustoimisto lähettää osan joka kolmanteesta näytteestä tielaboratorioon yksityiskohtaisia tutkimuksia varten.</li> <li>- Näytteen ottaa ja lähettää rakennuttaja.</li> </ul> <p>3. Marshall-koekappaleet (Ab HAB ja SAB)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakennuttaja lähettää kenttälaboratoriossa valmistetut koekappaleet tutkittavaksi kahden viikon välein.</li> </ul>	<p>1. Kuumasekotteiset massat (Ab,HAB, SAB ja Bsk)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massanäytteitä otetaan koemassasta sekä varsinaisesta päälylystemassasta.</li> <li>- Varsinaisesta päälylystemassasta työn suorittaja ottaa vähintään yhden näytteen jokaista alkavaa 400 tonnin massaerää kohti (Bsk 600 tonnia).</li> <li>- Työn suorittaja määrittää näytteestä sideainemäärän ja rakeisuuden.</li> </ul> <p>2. Kylmäsekotteiset massat (Ös ja Bls)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakennuttaja huolehtii kaikista laadunvalvontaan liittyvistä tehtävistä.</li> </ul>	<p>1. Kuumasekotteiset massat (Ab,HAB, SAB ja Bsk)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakennuttaja tutkii rinnakkaisnäytteen työn suorittajan jokaisesta koemassasta ottaman näytteen osalta sekä vähintään joka neljännes massamäärän perusteella otetun näytteen osalta (Ab ja SAB enintään 1600 tonnin sekä Bsk enintään 2400 tonnin välein).</li> <li>- Rinnakkaisnäytteistä määritetään sideainemäärä ja rakeisuus</li> <li>- Rakennuttaja valmistaa 3 Marshall-koekappaleita joka neljännessä massamäärän perusteella otettavasta näytteestä Ab:n ja SAB:n osalta (enintään 1600 tonnin välein).</li> </ul> <p>2. Kylmäsekoitteiset massat (Ös ja Bls)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakennuttaja ottaa vähintään yhden massanäytteen jokaista alkavaa 400 tonnin massaerää kohti.</li> <li>- Näytteestä määritetään sideainemäärä, rakeisuus ja vesipitoisuus.</li> <li>- Tarttuvuuskoetehtävinä aina tartukkeen lisäyksen jälkeen sekä jatkuvasti 200 tonnin massaerän välein.</li> </ul>	<p>1. Rakennuttajan on laadittava aloittamisilmoitus heti työn aloitusta. Se lähetetään tiedoksi TVH:n tierakennusosastolle ja maatutkimustoimistolle sekä VTT:n tielaboratorioille.</p> <p>2. Rakennuttajan ja työn suorittajan on heti saatettava tutkimustulokset toistensa tietoon.</p> <p>3. Tutkimustulosten yhteenvedot on laadittava viikottain.</p> <p>4. Rakennuttajan on laadittava lopettamisilmoitus heti työn päätyttyä. Se lähetetään tiedoksi kuten aloittamisilmoitus.</p> <p>5. Rakennuttajan ja työn suorittajan on laadittava heti työn päätyttyä yhteenveto kaikista tutkimustuloksista. Yhteenvedot lähetetään lopettamisilmoituksen mukana tiedoksi maatutkimustoimistolle.</p>



# SIDEAINEMÄÄRÄN MÄÄRITTÄMINEN KEINU-SUODATUSMENETELMÄLLÄ

Keinu-suodatusmenetelmän mukaan asfalttimassassa oleva sideaine liuotetaan erilleen kiviaineksesta ja sideainemäärä lasketaan alkupeäisen massan määrän ja saadun kiviaineksen määrän erotuksen perusteella.

## Koevälineet

Seulonta  
Seulontakeinu seuloineen (0.074, 0.125, 1 tai 2 ja 4 mm)  
Suodatuslaite  
Imupumppu  
Kuivausuuni  
Vaaka 0-2 kg, tarkkuus 0,1 g  
Suodatinpaperia (S & S no 575 tai 1575 tai vastaava)  
Alumiinikulhoja  
Methylenkloridia

## Suoritus

Massaa punnitaan seulontakeinuun edellä kohdassa 4.2 sanottu määrä. Punnitseminen suoritetaan 0,1 g tarkkuudella. Tämän jälkeen keinuun kaadetaan noin 1,5 l liuotinta ja ravistellaan seulasarjaa 5 min. Keinun poistoventtiili avataan ja musta liuotin johdetaan suodatuslaitteeseen. Suodatuslaitteen välipohjan päällä oleva suodatinpaperi kerää liuottimesta 0,074 mm seulan läpäisevän kiviaineksen. Suodatuksen nopeuttamiseksi imetään imupumpun avulla suodatinlaitteen alaosaan tyhjiö. Musta, filleristä vapaa liuotin kaadetaan uudelleen keinuun, ravistellaan 10 min ja suodatetaan. Ennen toista suodatusta on kuitenkin vaihdettava suodatuslaitteeseen uusi suodatinpaperi. Toisen suodatuksen jälkeen liuotin lasketaan ulos suodatuslaitteesta ja keinuun lisätään noin 1 l uutta puhdasta liuotinta, ravistellaan 5 min, suodatetaan ja ellei kiviaines näytä puhtaalta, ravistellaan samaa liuotinta käyttäen vielä 5 min. ja suodatetaan. Tämän jälkeen kiviaines ja suodatinpaperit kuivataan n. 150 - 200°C lämmössä (1/2 - 1 t), suodatinpaperit poltetaan ja kiviaines punnitaan ja seulotaan. Sideainemäärä lasketaan kaavasta:

$$B (\%) = 100 \times \frac{a - (c_1 + c_2)}{a}$$

$$= 100 \times \frac{a - c}{a}$$

a = tutkittavan massan määrä

c<sub>1</sub> = suodatinpapereilla saadun kiviaineksen määrä

c<sub>2</sub> = seuloilla olevan kiviaineksen määrä

c = kiviaineksen kokonaismäärä = c<sub>1</sub> + c<sub>2</sub>



<b>TVH</b> MAATUTKIMUSTOIMISTO		<b>ASFALTTIMASSA</b>			
Tieosa/Työmaa		Tippavaara - Mehujärvi		Työn no	777
				Piiri	Keski-Suomi
Sekoitusasema		Tark.aika		Paallistetyyppi	
Kuusikko				Sab 18/120	

Näyte I:  Asf.massanäyte (a) Pesty näyte (kiviaines) (b) Bitumimäärä a-b (c)  Bitumipitoisuus $\frac{c}{a} \cdot 100$  Näyte II:  Asf.massanäyte (a) Pesty näyte (kiviaines) (b) Bitumimäärä a-b (c)  Bitumipitoisuus $\frac{c}{a} \cdot 100$	Bitumipitoisuus	I	Näyte	I	II	Näytteenostokohta												
						Näyte I												
						Pl 89+10 oik.k.												
						Näyte II												
						Pl 87+02 oik.k.												
						Suhteitusohjeavot												
						<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Bitumipitoisuus</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">5,8 %</td> </tr> <tr> <td>Kalkkifillerimäärä</td> <td style="text-align: right;">5 %</td> </tr> <tr> <td>Seula 12 mm</td> <td style="text-align: right;">83 %</td> </tr> <tr> <td>Seula 4 mm</td> <td style="text-align: right;">53 %</td> </tr> <tr> <td>Seula 2 mm</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td>Seula 0.074 mm</td> <td style="text-align: right;">9 %</td> </tr> </table>	Bitumipitoisuus	5,8 %	Kalkkifillerimäärä	5 %	Seula 12 mm	83 %	Seula 4 mm	53 %	Seula 2 mm	%	Seula 0.074 mm	9 %
Bitumipitoisuus	5,8 %																	
Kalkkifillerimäärä	5 %																	
Seula 12 mm	83 %																	
Seula 4 mm	53 %																	
Seula 2 mm	%																	
Seula 0.074 mm	9 %																	
						Huomautukset												
						Massan lämpötila 150°C												

	0.2	hiekk	2	sona	20	kivet	
	kankea	hieno 0.6	kankea	hieno 6	kankea	plenet 60	

□ 0.074 0.125 0.25 0.5 1 2 4 6 8 12 20 25 35 40 50 55 [mm.]

Päiväys ja allekirjoitus:  
 Mehujärvi  
 Pekka Pelttonen

6 8 1969

Esim.

a = 1550,1 g

c<sub>1</sub> = 80,0 g

c<sub>2</sub> = 1395,2 g

$$B (\%) = \frac{1550,1 - (1395,2 + 80,0)}{1550,1} \times 100 = 4,83$$

Tutkimustulokset on merkittävä lomakkeelle TVH 2.542 kahden desimaalin tarkkuudella

Liite no 6

## RAKEISUUDEN MÄÄRITTÄMINEN MASSA- NÄYTTEESTÄ EROTETUSTA KIVIAINEKSESTA

Keinu-suodatusmenetelmällä erotettu kiviaines seulotaan kuivaseulonnalla. Shokslätt- ja sentrifuugimenetelmällä sekä muulla vastaavalla tavalla erotettu kiviaines on aina pesuseulottava.

Laitteet:

Seulasarja: Pohja sekä seulat 0,074, 0,125, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 6,  
8, 12, 16, 20, 25 ja 32 mm

Seulatärytin

Kuivausuuni

Vaaka 0-2 kg, tarkkuus 0.1 g

Alumiinikulhoja

### KUIVASEULONTA

Kiviaines kuivataan ennen seulontaa 150-200°C lämmössä 1-2 tuntia ja punnitaan. Tämän jälkeen suoritetaan seulonta. Ravisteluajan on oltava 10-15 min. Osalajitteet punnitaan ja lasketaan eri seulojen läpäisyprosentit. Seuloille jääneiden määrien summa ei saa poiketa alkuperäisestä määrästä enempää kuin 0,5 %. Läpäisyprosentit ja rakeisuuskäyrä on merkittävä lomakkeeseen TVH 2.541 tai TVH 2.542.

### PESUSEULONTA

Kiviaines kuivataan ja punnitaan kuten edellä. Tämän jälkeen aines pannaan pesuastiaan ja kaadetaan vettä päälle. Ainesta sekoitetaan sormin, harjalla tai painelemalla niin, että rakeet eroavat toisistaan ja hienoaaines liettyy veteen. Karkean aineksen annetaan painua astian pohjalle ja samentunut vesi kaadetaan korkealaitaiselle 0.074 mm seulalle. Nämä toimenpiteet suoritetaan niin useasti, että sekoituksen jälkeen vesi säilyy kirkkaana. Kaadettaessa vettä seulalle on varottava, ettei vettä pääse sen laitojen yli. Kun pesu on päättynyt, kaadetaan pesuastiassa oleva aines kuivausastiaan. Seulalle ja pesuastiaan jäänyt aines huuhdotaan vedellä kuivausastiaan. Sitten tämä 0.074 mm seulalle jäävä aines kuivataan, punnitaan ja seulotaan kuten kuivaseulonnassa. Laskelmissa

otetaan pesutappio huomioon 0.074 läpäisseenä aineksena. Läpäisyprosentit lasketaan ja ne sekä rakeisuuskäyrä merkitään edellä mainituille lomakkeille.

Liite no 7

## MARSHALL-KOEKAPPALEIDEN VALMISTAMINEN

Päällystemassasta valmistettujen Marshall-koekappaleita käytetään päällystemassan laadunvalvontaan. Näitä koekappaleita voidaan käyttää sellaisten asfalttimassojen tutkimiseen, joiden kiviaineksen suurin raekoko on enintään 25 mm.

### Laitteet:

Marshall-sullontavasara DIN 1996 U 59

Sullontamuotti DIN 1996 U 59

Lämpöuuni

Vaaka 0-2 kg, tarkkuus 0.1 g

### Suoritus:

Marshall-koekappaleiden valmistukseen käytetään kohdassa 4 tarkoitettua massanäytettä. Kustakin näytteestä valmistetaan kolme Marshall-koekappaletta. Koekappaleet on valmistettava heti näytteenoton jälkeen. Yhtä koekappaletta varten punnitaan massaa noin 1250 g. Nämä massaerät pannaan lämpöuuniin 150°C lämpöön. Sullontamuotti on ennen sullomista käsiteltävä naftalla massan tarttumisen ehkäisemiseksi. Tämän jälkeen pannaan em. 1250 g:n massaerä (lämpötila 150°C) muottiin ja se sullotaan Marshall-vasaralla tiiviiksi kappaleeksi siten, että kappaleen kumpaakin puolta tiivistetään 50 iskulla. Sullonta on suoritettava loppuun viimeistään kolmen minuutin kuluttua siitä, kun massa on otettu lämpökaapista. Koekappale irroitetaan varovasti muotista hetken jäähtytyn jälkeen. Sen paksuuden on oltava  $64 \pm 4$  mm. Koekappale punnitaan ilmassa ja vedessä sekä lasketaan sen tilavuuspaino.

Koekappaleet merkitään vahaliidulla käyttäen massanäytteiden juoksevaa numerointia ja niitä koskevat tiedot merkitään lomakkeelle TVH 2.587 (oheinen malli). Koekappaleet on lähetettävä yllämainituin tiedoin varustettuna ja huolellisesti pakattuina kaksiviikottain TVH:n maatutkimustoimiston laboratorioon tutkittaviksi. Näytteet on pakattava vartavasten tehtyihin lokeroituihin kuljetuslaatikoihin yhteen kerrokseen. Rakennuttajan edustaja huolehtii näistä lähetyksistä.



TVH  
MAATUTKIMUSTOIMISTO

MARSHALL- JA PORANÄYTEIDEN TUTKIMUS

Tieosa

Kaista - Paali

Urakoitsija

Mixing Oy

Metsänselä / sek.asema

Sullontatapa

50 x 50

Panula

Bit. laatu

B-120

Työn no

222

Piiri

No	Pv	Paalu	Kivialn. om.p.	Massan om.p.	Bit. %	Sullomis- lämpötila	Paino ilmassa kuivana	Paino vedessä	Tilavuus	Tilavuus- paino	Massamäärä kg/m³	Tyhjä- tila %	Flow	Voima	Paksuus- kerroin	Marshall- stabiilius
			Sk	Sm			G	G <sub>1</sub>	G - G <sub>1</sub>	$\frac{G}{G - G_1}$		$(1 - \frac{t_{il.p.}}{5m}) 100$				
13/1	3.7	808+90			5,70	150	1263	731	532	2,37						
13/2	"	vas.			"	"	1250	720	530	2,36						
13/3	"	kaista			"	"	1248	713	530	2,34						
17/1	4.7	847+10			5,82	150	1266	733	533	2,37						
17/2	"	oik			"	"	1257	730	527	2,40						
17/3	"	kaista			"	"	1253	722	531	2,36						
21/1	5.7	846+70			5,90	150	1270	729	541	2,35						
21/2	"	vas			"	"	1234	709	525	2,35						
21/3	"	kaista			"	"	1254	721	533	2,35						
25/1	6.7	852+01			5,75	150	1266	736	530	2,39						
25/2	"	oik.			"	"	1238	720	518	2,39						
25/3	"	kaista			"	"	1247	714	533	2,34						



## SIDEAINEMÄÄRÄN MÄÄRITTÄMINEN SOXHLET-MENETELMÄLLÄ

Soxhlet- menetelmää käytetään öljy- ja bitumiliuosoramassan sideainemäärän ja vesipitoisuuden määrittämiseen. Soxhlet- laitteella erotetaan sekä sideaine että vesi erilleen kiviaineksesta. Sideainemäärä lasketaan prosentteina kuivan massan määrästä ja vesipitoisuus prosentteina kuivan kiviaineksen määrästä.

### Koevälineet

Soxhlet- laite  
Kuivausuuni  
Vaaka 0-2 kg, tarkkuus 0.1 g  
Ksyleeniä

### Suoritus

Näytteenpitimenä käytetään pahvilieriötä 275 x 60 mm (Macherey - Nagel & Co tai vastaava), joka ennen käyttöä on aina kuivattava 1/2 tuntia 150 - 200°C lämmössä ja punnittava. Pahvilieriötä voidaan käyttää useita kertoja, mutta kuivaus on suoritettava aina ennen käyttöä.

Soxhlet- laitteen keittopulloon kaadetaan ksyleeniä noin 1,2 l. Puhdas ksyleeni imee itseensä jonkin verran vettä, joten tällaista liuotinta käyttäen saadaan öljysoran sisältämä vesimäärä todellista pienemmäksi. Tämän vuoksi on aina puhtaaseen, käyttämättömään ksyleeniin ennen käyttöä lisättävä vettä ja lämmitettävä seosta samalla voimakkaasti ravistaen. Veden ylimäärä laskeutuu astian pohjalle. Seoksen on annettava seistä yli yön. Vapaa vesi erotetaan seuraavana päivänä pois, eikä sitä saa joutua tippaakaan Soxhlet- laitteen keittopulloon. Pullon pohjalle pudotetaan 2-4 kpl pieniä 2-4 mm sorarakeita keitinkiviksi.

Pahvilieriöön sullotaan kosteaa öljysoraa noin 1 kg. Lieriö asetetaan näytepesään siten, että lieriön yläpinta tulee noin 1 cm lappoputken yläpintaa korkeammalle. Tarvittaessa asetetaan koroke lieriön alle. Soxhletlaitte kootaan ja jäähdytysvesi johdetaan jäähdyttäjään.

Ksyleenin höyrstyessä kulkeutuu höyry jäähdyttäjään, jossa se tiivistyy nesteeksi ja tippuu vedenkeräyslaitteeseen, josta se valuu näytteen päälle. Kuuma ksyleeni liuottaa öljyä massasta. Nestepinnan saavuttaessa määrätyn tason, tyhjenee näytepesä ksyleenin valuessa lappoputkea pitkin keittopulloon ja prosessi alkaa uudestaan. Määrittystä jatketaan, kunnes liuotin on pesässä miltei kirkasta. Koska kuitenkin sorassa oleva vesi vaatii enemmän keittoaikaa kuin öljy, annetaan kokeen kestää vähintään kolme tuntia.

Öljyn liuottua otetaan lieriö ulos pesästä ja tyhjennetään se varovasti kuivatusalustalle. Päällimmäiseksi asetetaan pahvilieriö. Näyte kuivataan n. 150 - 200°C lämmössä 1-2 tuntia.

Kuiva kiviaines ja hylsy punnitaan ja lasketaan kiviaineksen paino. Kiviaineksesta määritetään rakeisuus aina pesuseulonnalla.

<b>TVH</b> MAATUTKIMUSTOIMISTO		<b>ÖLJY- TAI BITUMILIUOSSORAMASSA</b>			
Tieosa/Työmaa		Koikkala - Karala		Työn no	999
Sekoitusasema		Tarkkaika		Päälystetyyppi	Piiri
Karala				B18	Keski-Suomi

	Sideainepitoisuus		Rakelsuus		
	Näyte I	Näyte II	Seula	Näyte	
				I	II
Kostea massanäyte ..... (a)	1000,1	1000,0	20	100	100
Saatu vesimäärä ..... (b)	40,2	35,4	16	90	92
Kuivan kiv.ain. paino ..... (c)	928,3	932,2	12	80	82
Vesipitoisuus (%) lasketaan prosentteina kuivan kiv.ain. painosta $V = \frac{b \cdot 100}{c}$			8	65	67
			6	56	58
Vesipitoisuus .....	4,33	3,80	4	45,1	47,2
Sideainepitoisuus lasketaan kaavasta $S = 100 - \frac{c \cdot 100}{a-b}$			2	32,3	34,4
			1	22,6	24,0
Sideainepitoisuus .....	3,39	3,36	0.5	14,2	16,3
Sideainepit., koneiston mittarit .....	3,4	3,3	0.25	9,5	12,1
Sekoitusno ton/h .....	65	70	0.125	5,4	7,2
			0.074	3,0	5,1

Tarttuvuus: Näyte I hyvä / tyyd. / huono, näyte II hyvä / tyyd. / huono

Tarttukkeen laatu: Dinoram S , tarttukemäärä 0,8 %

hiehta 0.2    hiekka    2    sora    20 kivet

karkea    hieno 0.6 karkea    hieno 6 karkea    plenet 60

□ 0.074 0.125 0.25 0.5 1 2 4 6 8 12 16 20 25 35 40 50 55 64

[mm]

## Laskelmat

Käytetään seuraavia lyhennyksiä:

a = kostea näyte, tav. n. 1000 g (ilman sukkaa)

b = saatu vesimäärä g

c = kuivan kiviaineksen määrä g

$$\text{Sideainemäärä (\%)} = 100 - \frac{c \times 100}{a - b}$$

$$\text{Vesipitoisuus (\%)} = \frac{b \times 100}{c}$$

Tutkimustulokset on merkittävä lomakkeelle TVH 2.542 kahden desimaalin tarkkuudella.

Liite no 9

## TARTTUVUUSKOE

Tarttuvuuskoetta käytetään kylmänä sekoitettavien massojen laaduntarkkailuun. Koetta varten tarvitaan astia, jossa on noin 5 l vettä. Astiaan pannaan noin 200 g vasta valmistettua massaa ja sitä sekoitetaan esim. puusauvalla. Jos massasta sekoitettaessa nousee pintaan sideainetta, ei sideaineen tarttuvuus kiviainekseen ole ollut riittävä. Huono tarttuvuus saattaa aiheutua seuraavista seikoista:

1. Tartuke on menettänyt tehonsa liian pitkän sideaineessa säilytyksen vuoksi
2. Tartuke ei ole sekoittunut riittävästi sideaineeseen.
3. Tartuketta ei ole lainkaan lisätty sideaineeseen.
4. Tartuke on tehotonta.

Huono tarttuvuus aiheutuu hyvin harvoin siitä, että tartuke on tehotonta. Jos aiheutta huonoon tarttuvuuteen ei löydetä kohdista 1-3, on lähetettävä tartukenäyte Valtion teknilliseen tutkimuslaitoksen Tielaboratorioon tutkittavaksi.



<b>TVH</b> Maatutkimustoimisto	<b>Näytteen lähetysoikeus</b>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>Keski-Suomi</b>            Työmaa/tutkimus <b>Kaista-Paali</b>            Näytteenottopaikka <b>Pl. 810+05</b>            Paikkakunta <b>Panula</b> </div> <div style="text-align: right;">           piiri            Näytteen n:o            Työmaan n:o <b>222</b>            Ottoaika         </div> </div>		
<b>Näytteen laatu:</b>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Pohjamaa  <input type="checkbox"/> Täytemaa, moreeni  <input type="checkbox"/> Savi, hietä, hiesu  <input type="checkbox"/> Sora, hiekka  <input type="checkbox"/> Somero  <input type="checkbox"/> Murskesora, murske  <input type="checkbox"/> Sepelilajite  <input type="checkbox"/> Louhoskivi  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> </div> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Bitumi  <input type="checkbox"/> Bitumilliuos  <input type="checkbox"/> Tieöljy  <input type="checkbox"/> Terva  <input type="checkbox"/> Tartuke  <input type="checkbox"/> Täytejauhe  <input checked="" type="checkbox"/> Asf. päällyste <b>2 x 4 kpl poran.</b>  <input type="checkbox"/> Asf. massa <b>Ab 18/100</b>  <input type="checkbox"/> Öljysoramassa  <input type="checkbox"/> </div> </div>		
<b>Tutkimuksen tarkoitus</b> Selvitys, täyttävätkö päällystenäytteet laatu- vaatimukset.		
<b>Näytteestä tutkitaan kelpoisuus:</b>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Kantavaan kerrokseen  <input type="checkbox"/> Jakavaan »  <input type="checkbox"/> Eristys-, suodatinkerrokseen  <input type="checkbox"/> Soratien kulutuskerrokseen  <input type="checkbox"/> Pengertäytteeseen  <input type="checkbox"/> Päällysteeseen  <input type="checkbox"/> Imeytykseen  <input type="checkbox"/> </div> <div style="width: 48%;"> <input type="checkbox"/> Stabiointilin  <input type="checkbox"/> Öljysorakulutuskerrokseen  <input type="checkbox"/> Betonilin  <input type="checkbox"/> Sideainemäärä  <input type="checkbox"/> Rakaisuus  <input type="checkbox"/> Stabiilisuus  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> </div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <b>Maalajinäyte:</b>  <input type="checkbox"/> Routivuus-  <input type="checkbox"/> Kantavuustutk. varten  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> </div> <div style="width: 48%;"> <input checked="" type="checkbox"/> Päällystenäyte  <input type="checkbox"/> Sideainemäärä  <input checked="" type="checkbox"/> Rakaisuus  <input checked="" type="checkbox"/> Stabiilisuus  <input checked="" type="checkbox"/> Tyhjätila  <input type="checkbox"/> </div> </div>		
Tutkimustulokset pyydetään lähettämään piirikonttorille sekä tiedoksi os. <div style="text-align: center;">Rkm. P. Suti, TVH Sankasalmi</div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           Sankasalmi 18.6.1966         </div> <div>           P. Suti  <small>Näytteen lähettäjä</small> </div> </div>		
Tämä kappale lähetetään näytteen mukana TVH:n laboratorioon os. Pitäjänmäki, Mäkkylä.		



Sek. aseman nimi	TVL piiri	Porattu km-määrä	Päällystettävän tieosan koko pituus
Päällysteen laatu	Klaavan ohjemenekki kg/m	Sideaineen laatu	Sideaineen ohjearvo
Ohjekäyrä 0.074 mm läp-%	4 mm läp-%	12 mm läp-%	16 mm läp-%

## PÄÄLLYSTENÄYTTEIDEN OTTO

## Näytteenotto poraamalla

1. Poraamalla otetaan näytteet ns. kaistanäytteinä määrävällein yli kaistan.
2. Poraanäytesarja otetaan siten, että näytteet muodostavat kaksi ajoradan poikkisuuntaista riviä, joiden etäisyys mitattuna näytteiden keskeltä keskelle on 30 cm.
3. Kummassakin rivissä tulee olla yksi näyte laskukaistan leveysmetriä kohden.
4. Ensimmäinen poikkileikkauksen paikka valitaan ennakkolta n. 100 - 500 m alusta lukien. Valinnan suorittavat urakoitsijan ja rakennuttajan edustajat yhdessä tai sen suorittaa Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen tielaboratorio.
5. Tien ollessa kaksikaistainen, porataan ensimmäinen poikkileikkaus siten, että ensimmäinen näyte otetaan 0,50 m päällysteen ulkoreunasta, seuraava 1,00 m ensimmäisestä ja kolmas näyte jälleen 1,00 m toisesta jne. (katso kartta).
6. Toinen kaista porataan täysin symmetrisesti edellisen suhteen.
7. Rinnakkaispoikkileikkaus porataan siten, että tien poikkisuunnassa olevien reikärivien väli mitattuna reikien keskipisteistä on 30 cm (katso kartta). Rinnakkaisnäytteitä otetaan vain silloin kun tutkitaan myös päällysteen stabiilisuus.
8. Seuraava poikkileikkaus otetaan 1000 m päästä edellisestä. Mikäli näytteet tulevat 1 m lähemmäksi poikkitaissaumaa, siirretään näytteenottoa 10 m taaksepäin.
9. Toisen kaistanäytesarjan ensimmäisen näytteen etäisyys päällysteen ulkoreunasta on 0,60 m. (katso karttapiirros) jne.
10. Kuudennen poikkileikkauksen ensimmäinen näyte on 1,0 m etäisyydessä päällysteen reunasta. Seuraava poikkileikkaus otetaan kuten ensimmäinenkin.
11. Mikäli päällyste levitetään käyttäen 3 tai 4 levityskaistaa, otetaan näytteet aivan samoin etäisyyksin symmetrisesti keskiviivan suhteen kuin kaksikaistaisessakin tapauksessa.
12. Jokaisesta poikkileikkauksesta otetaan saumanäytteet (2 kpl 30 cm etäisyyksin), joihin merkitään sauma liituvuivalla.
13. Näytteet numeroidaan juoksevalla numerolla kuitenkin siten, että rinnakkaisnäytteillä on aina sama numero. Niitä ei tarvitse erotella millään lisämerkinnöillä.

## Näytteenotto hakkaamalla

14. Pienissä päällystetoissa voidaan näyte ottaa hakkaamalla, jolloin näytteen suuruuden tulee olla n. 40 x 40 cm.
15. Näyte on otettava siten, että se mahdollisimman tarkasti vastaa valmiin päällysteen keskimääräistä koostumusta. Sitä ei saa ottaa paikasta, missä päällystettä ei ole voitu jyrsymällä tiivistää.
16. Näytteiden paikoista on kulloinkin sovittava tilaajan ja urakoitsijan kesken.

## Näytteiden pakkaus ja lähettäminen

17. Näytteet pakataan huolellisesti puulaatikoihin yhteen kerrokseen sileäpuoli alaspäin. Edullisinta on käyttää ns. näytteidenkuljetuslaatikoita, jotka ovat vartavasten tehty kuljetusta varten.
18. Näytteitä lähetettäessä Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen tielaboratorioon tutkittavaksi, on näytteenottoapaikat ehdottomasti merkittävä näytteenottolomakkeeseen ja lomake lähetettävä näytteiden mukana tielaboratorioon os. Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen tielaboratorio, Otaniemi.



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSLAITOS		TUTKIMUSTILAUS		
Tielaboratorio				
Tutkimuksen tilaaja		Osoite		
Työmaa/Tutkimus				
Näytteenottoaikka		Näytteenottoaika		
		..... / ..... 196 ..... klo. ....		
Näytteiden merkintä				
Näytteiden laatu ja määrä		Näytteitä		Näytteitä
		tarkempi laatu	kpl	tarkempi laatu kpl
<input type="checkbox"/>	Pohjamaa .....			<input type="checkbox"/> Bitumi .....
<input type="checkbox"/>	Täytemaa .....			<input type="checkbox"/> Bitumiliuos .....
<input type="checkbox"/>	Moreeni .....			<input type="checkbox"/> Bitumiemulso .....
<input type="checkbox"/>	Savi, hiesu .....			<input type="checkbox"/> Tieöljy .....
<input type="checkbox"/>	Hietä, hiekka .....			<input type="checkbox"/> Terva .....
<input type="checkbox"/>	Sora, somero .....			<input type="checkbox"/> Tartuke .....
<input type="checkbox"/>	Murskesora, murske .....			<input type="checkbox"/> Tervalliete .....
<input type="checkbox"/>	Sepeli .....			<input type="checkbox"/> Asf. bet. pääll. ....
<input type="checkbox"/>	Louhoskivi .....			<input type="checkbox"/> Sora-asf. pääll. ....
<input type="checkbox"/>	Täytejauhe (Lohja) .....			<input type="checkbox"/> Bk kantavakerr. ....
<input type="checkbox"/>	Täytejauhe (Ruskeala) .....			<input type="checkbox"/> Öljysora .....
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/> Massanäyte .....
Näytteistä tutkittava:				
Tutkimustulokset lähetetään tilaajalle sekä tiedoksi os.				
Näytteen lähettäjä				
..... / ..... 196 .....				
paikka		aika	lähettäjän nimi	
Lähetysosoite. VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSLAITOS, TIELABORATORIO, OTANIEMI. Tämä tutkimustilaus liitetään mukaan näytelähetykseen. Näytteiden kuljetuskustannuksista huolehtii tilaaja. Mahdolliset lisäselvitykset voidaan tehdä kääntöpuolelle.				
Näytteiden saapumisaika		Näytteiden kunto perillä		
..... / ..... 196 ..... klo. ....				
Varastonumero		Mahd. huomautukset		
Vastaanottaja				

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSLAITOS  Tielaboratorio		
<p>Lisäselvityksiä: Lähetettäessä sideainenäyte on kohtaan näytteenotto- paikka merkittävä sekoitusaseman nimen lisäksi se tie- osan paaluväli ja kaista, jolle näytteen edustamasta sideaineesta tehdään päälylystettä.</p>		

TVH MAATUTKIMUSTOIMISTO		PÄÄLLYSTETÖIDEN ALOITTAMISILMOITUS								
Tieosa Valtatie 33 välillä Kaista - Paali						Työn n:o 222				
Sekoitusasema Panula						Piiri Keski-Suomi		Aloitusaika 18.6.66.		
Suoritettavat työt										
Päällystetyyppi tai käsittely	Pituus km	Pinta-ala m²	Määrä kg/m³	Määrä ton.	Huomautukset					
Ab-18/100	9,6	76 000	100	7600						
Tasausmassa AAb-12				1000						
Ohjearvot										
Päällystetyyppi	Sideaine		Rakeisuus			Kalkkif. %	Tartuke		Muu lisäaine	
	Laatu	%	0,074	4 (3)	12		Laatu	%	Laatu	%
Ab-18/100	B-120	5,8	9	53	82	4,0	-		-	
Tas.massa AAb-12	B-120	5,2	6	55	98	-	-		-	
Ohjeavokirjelmät M-980/15.5.66 ja M-998/17.5.66										
Työn suorittaja Mixing Oy										
Sekoituskone Genoveva 120 annos-sek.						Sovittu max. teho 110 ton/h				
Levituskone Berberi Sa-40										
Jyrät Gern 3-valseijyrät 8 ton ja 10 ton										
Muut koneistot										
Työnjohto Ins.P.Ylihiukka, rkm.H.Alihiukka ja työnjoht.T. Tarkka										
Mittareiden tarkistus 18.6.66, 22.6.66, 29.6.66, 3.7.66 ja 11.7.66.										
Töiden suoritusjärjestys										
Laboratoriovalvonta										
Työn suorittaja Rkm. S. Sihti ja laborantit A. Aimo ja H. Heimo										
TVL Rkm. P. Suti ja laborantit L. Himanen ja K. Kalmari										
Valvontahenkilökunta										
Huomautukset										
Päiväys ja allekirjoitus Sankasalmi 18 / 6 1966 Rkm. P. Suti										



<b>TVH</b> MAATUTKIMUSTOIMISTO	<b>ASFALTTIMASSA</b>		Liite 14	
Tiesosa/Työmaa <b>Salo - Somero</b>		Työn no <b>31</b>		Piiri <b>Turku</b>
Sekoitusasema <b>Korpi</b>		Tark.aika <b>1-7.8.</b>		Paallistetyyppi <b>BSk 30/150</b>

Näyte I:  Asf.massanäyte    (a) Pesty näyte (kiviaines)    (b) Bitumimäärä    a-b    (c)  Bitumipitoisuus $\frac{c}{a} \cdot 100$  Näyte II:  Asf.massanäyte    (a) Pesty näyte (kiviaines)    (b) Bitumimäärä    a-b    (c)  Bitumipitoisuus $\frac{c}{a} \cdot 100$	Bitumipitoisuus	Rakeisuus		Näytteenotto kohta	
	I	Näyte I	I	II	Näyte I
		32	100		
		25	96		Näyte II
		20	78		
		16	70		Suhteitusohjeavot
		12	61		Bitumipitoisuus
	4,29 %	8	51		Kalkkifillerimäärä
	II	6	45		Seula 12 mm
		4	36,8		Seula 4 mm
	2	23,0		Seula 2 mm	
	1	13,1		Seula 0.074 mm	
	0.5	7,8		Huomautukset	
	0.25	5,1		15 näytteen keskiarvo	
	0.125	3,7			
%	0.074	2,8			

0.2 hiekka    2 sora    20 kivet  
 karkea hieno 0.6 karkea hieno 6 karkea pienet 60

□ 0.074 0.125 0.25 0.5 1 [mm] 2 4 6 8 12 20 25 35 40 50 60

Päiväys ja allekirjoitus:

Somero    7 8 1969

Pekka Peltonen

<b>TVH</b> MAATUTKIMUSTOIMISTO	<b>ÖLJY- TAI BITUMILIUOSSORAMASSA</b>	
Tilosa/Työmaa <b>Korpijärvi - Toikkala</b>	Työn no <b>78</b>	Piiri <b>Turku</b>
Sekoitussama <b>Toikkala</b>	Tark.aika <b>1-7.8.</b>	Päällystettyypi <b>ös</b>

	Sideainepitoisuus		Rakaisuus		
	Näyte I	Näyte II	Seula	Näyte	
				I	II
Kostea massanäyte ..... (a)			20	100	
Saatu vesimäärä ..... (b)			16	96	
Kulvan kiv.aln. paino ..... (c)			12	85	
Vesipitoisuus (%) lasketaan prosentteina kulvan kiv.aln. painosta $V = \frac{b \cdot 100}{c}$			8	66	
			6	55	
Vesipitoisuus .....	3,40		4	45,0	
Sideainepitoisuus lasketaan kaavasta $S = 100 - \frac{c \cdot 100}{a - b}$			2	32,0	
			1	21,2	
Sideainepitoisuus .....	3,42		0.5	13,5	
Sideainepit., koneiston mittarit .....			0.25	9,1	
Sekoitusteho ton/tr .....			0.125	5,0	
			0.074	4,5	

Tarttuvuus: Näyte I hyvä / tyyd. / huono, näyte II hyvä / tyyd. / huono

Tartukseen laatu: R-Amin St 3910 , tarttumäärä 1,2 %

hiehta 0.2
hiekkä 2
sona
20 kivet

karkea
hieno 0.6
karkea
hieno 6
karkea
plenet 60

[mm]

Huomautukset: 15 näytteen keskiarvo

Päiväys ja allekirjoitus:  
**Toikkala 7 18 1969**  
**Matti Peltonen**

<b>TVH</b> MAATUTKIMUSTOIMISTO		<b>PÄÄLLYSTETÖIDEN LOPETTAMISILMOITUS</b>											
Tiliosa <b>Valtatie 33 välillä Kaista - Paali</b>										Työn n:o <b>222</b>			
Sekoitusasema <b>Panula</b>										Piiri <b>Keski-Suomi</b>			
Työaika: urakkasopimus <b>15.6.-15.7.</b>										, käytetty työaika <b>18.6.-15.7.</b>			
Suoritetut työt													
Päällystetyyppi tai käsittely		Pituus km		Pinta-ala m²		Määrä ton.		Määrä kgm³		Huomautukset			
Ab-18/100		9.605		76800		7680		102,1					
Tas.massa AAb-12		9.605		76800		810		10,5					
Raaka-ainemerkit													
Päällystetyyppi tai käsittely		Sideaine				Kalkkifilleri				Tartuke			
		Laatu	Ohje- %	Käytetty ton.	%	Ohjearvo %	Käytetty ton.	%	Laatu	Ohje- %	Käytetty ton.	%	
Ab-18/100		B-120	5,8	450,0	5,86	4,0	310,9	4,3			-		
Tas.massa AAb-12		B-120	5,2	42,3	5,22	-							
Hukkamassat 81,0 ton		B-120	5,8	4,7	5,8	4,0	3,1	4,0			-		
» 8,2 ton		B-120	5,2	0,4	5,2	-							
»													
Laboratoriokokeet													
Lähetetty päällystysnäytteitä VTT:n tutkittavaksi <b>26.6.66, 3.7.66 ja 14.7.66.</b>													
Massatutkimustulokset keskimäärin													
Päällystetyyppi		TVL						Työn suorittaja					
		Kpl	Side- aine %	Rakeisuus			Kpl	Side- aine %	Rakeisuus				
				0.074	4 (6)	12			0.074	4 (6)	12		
Ab-18/100		31	5,84	9,6	53,8	82	110	5,89	8,8	51,0	82		
Tas.massa AAb-12		8	5,21	6,1	55,4	98	28	5,28	5,8	53,1	98		
Koneistotehot ja seiso-ajat													
Tehollinen työaika		120 h,		vastaava teho		68,3 ton./h.		käytetty max. teho		110 ton./h.			
Seiso-ajat yhteensä		24 h.		Erittely seisonnan syistä		sade 14 h , sideaine lop-							
		pu 4 h,		koneiston korjausta		6 h.							
Huomautukset													
Päiväys ja allekirjoitus <b>Sankasalmi 17 / 7 1966</b>													
<b>Rkm. P. Rumpunen</b>													



[illegible]

